

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—103752

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 J 29/50

識別記号

庁内整理番号  
7525—5C

⑭ 公開 昭和58年(1983)6月20日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑮ カラー受像管用電子銃

立製作所茂原工場内

⑯ 特 願 昭56—201617

⑰ 発 明 者 高野 洸

⑱ 出 願 昭56(1981)12月16日

国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番  
地株式会社日立製作所中央研究  
所内

⑲ 発 明 者 白井正司

⑲ 発 明 者 福島正和

国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番  
地株式会社日立製作所中央研究  
所内

国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番  
地株式会社日立製作所中央研究  
所内

⑳ 発 明 者 山内昌昭

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所

茂原市早野3300番地株式会社日  
立製作所茂原工場内

東京都千代田区丸の内 1 丁目 5  
番 1 号

㉒ 発 明 者 間島和夫

㉒ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

茂原市早野3300番地株式会社日

明 細 書

発明の名称 カラー受像管用電子銃

特許請求の範囲

1. 蛍光面に向けて 3 本の電子ビームを発生する  
電子ビーム発生手段と、上記 3 本の電子ビーム  
を上記蛍光面に集束させる主レンズとを具備し  
たカラー受像管用電子銃において、上記主レン  
ズを構成する電極が、互いに間隔を隔てて設け  
られ、上記 3 本の電子ビームを取り囲む 2 個の  
外周電極と、上記外周電極のそれぞれの対向端  
面に配置され、上記 3 本の電子ビームの通過す  
る 3 個の開孔が一方向に沿って形成されてなる  
2 個の電極板とからなり、上記 2 個の電極板の  
少なくとも一方の電極板が他方の電極板に対し  
て離れる方向に後退されて上記外周電極の内部  
に配置されるとともに、上記後退された電極板  
の開孔が上記一方向の径をその垂直方向の径よ  
りも小さく形成されてなることを特徴とするカ  
ラー受像管用電子銃。

2. 上記後退された電極板の開孔が楕円形である

(1)

ことを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の  
カラー受像管用電子銃。

3. 上記後退された電極板の開孔が、上記一方向  
と垂直な 2 本の直線と 2 つの内弧で囲まれた形  
状に形成されてなることを特徴とする特許請求  
の範囲第 1 項記載のカラー受像管用電子銃。

4. 上記後退された電極板の開孔のうち、中央の  
開孔は上記一方向と垂直の対称軸を有し、外側  
の開孔は、上記対称軸と平行な対称軸を持たず、  
さらに上記外側の開孔は、それぞれ対称軸に関  
し互いに対称になるよう形成されてなることを  
特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載のカラー  
受像管用電子銃。

発明の詳細な説明

本発明は、カラー受像管用電子銃に関し、特に  
主レンズを構成する電極に関する。

第 1 図は、従来の電子銃を備えたカラー受像管  
の断面図である。ガラス外筒器 1 のフェースプレ  
ート部 2 の内面に、3 色の蛍光体を交互にストラ  
イプ状に塗布した蛍光面 3 が支持されている。陰

(2)

極 6, 7, 8 の中心軸 15, 16, 17 は G 1 電極 9, G 2 電極 10, 主レンズを構成する G 3 の電極 11, および遮蔽カップ 13 のそれぞれの電極に対応する開孔部ならびに、G 3 電極の開孔部と接続する内円筒 20, 21, 22 の中心軸と一致し、共通平面上に、互いにほぼ平行に配置されている。主レンズを構成するもう一方の電極である G 4 電極 12 の中央の開孔部ならびに、それと接続した内円筒 24 の中心軸は、上記中心軸 16 と一致しているが、外側の両開孔ならびに、それらと接続する内円筒 23, 25 の中心軸 18, 19 はそれぞれに対応する中心軸 15, 17 と一致せず外側にわずかに変位している。各内円筒の内径は、対応する開孔の径と一致する。各電極から射出される 3 本の電子ビームは、中心軸 15, 16, 17 に沿って主レンズに入射する。G 3 電極 11 は、G 4 電極 12 よりも低電位に設定され、高電位の G 4 電極 12 は、遮蔽カップ 13, ガラス外囲器 1 の内径に設けられた導電膜 5 と同電位になつている。G 3, G 4 両電極の中央部の開孔と内円筒 21, 24

(3)

を螢光面上で走査するため、外部磁気偏向ヨーク 14 が設けられている。

受像管のフォーカス特性に大きく影響を与える要因に、主レンズのレンズ倍率、収差があり、これらは、レンズ集束作用の強度に強く依存する。受像管では、電子ビームの走査面積と、最大偏向角を定めると、主レンズから結像面までの距離が確定する。結像面までの距離が一定であるという条件の下で、レンズ集束作用を弱めることは、レンズ倍率の低下をもたらし、さらに、偏向収差の増大を防ぐため、主レンズ内でのビームの広がりをも一定値に抑えるという条件を加えると、主レンズへのビーム入射角度を低下させることになる。ビーム入射角度を  $\alpha_1$  とすると、主レンズの収差の中で最も優勢な球面収差による最小錯乱円直径  $\delta$  は、

$$\delta = \frac{1}{2} M C_{\alpha_1} \alpha_1^3$$

と表され、ビーム入射角度を低下させると、球面収差を低減させることができる。ここで、M はレ

(5)

は同軸になつており、また、内円筒が、非軸対称の電極外周部からの影響を打ち消すので、中央に形成される主レンズは軸対称となり、中央ビームは主レンズによつて集束された後、軸に沿つた軌道を直進する。一方、両電極の外側の開孔と、内円筒 20, 22 ならびに 23, 25 は、互いに軸がずれているので、外側には非軸対称の主レンズが形成される。このため、外側ビームは、主レンズ領域のうち、G 4 電極側に形成される発散レンズ領域で、レンズ中心軸から中央ビーム方向に外れた部分を通過し、主レンズによる集束作用と同時に、中央ビーム方向への集束力をうける。こうして、3 本の電子ビームは、シャドウマスク 4 上で、結像すると同時に、互いに重なり合うように集束する。この様に、各ビームを集束させる操作を、静コンバーゼンス（以後 S.T.C と略す）と呼ぶ。さらに各電子ビームは、シャドウマスク 4 により色選別を受け、各ビームに対応する色の螢光体を励起発光させる成分だけが、シャドウマスク 4 の開孔を通過し、螢光面 3 に到る。また、電子ビーム

(4)

ンズ倍率、 $C_{\alpha_1}$  は球面収差係数である。

このように、受像管では、主レンズのレンズ集束作用を弱めると、レンズ倍率、球面収差が低減され、フォーカス特性が向上する。この集束作用を弱める方法の 1 つは、主レンズを形成する G 3, G 4 電極の開孔部ならびに対応する内円筒の径を拡大することである。（以後、説明を簡単にするため、開孔部径と述べるときは、同時に対応する内円筒の径も含むこととする。）

しかし、第 1 図に示したようなインライン型電子銃では、赤、緑、青 3 色のそれぞれに対応する主レンズを同一平面に一列に配列しているので、上記開孔部径は、ガラス外囲器 1 のうち、電子銃を収容しているネック部分の内径の  $\frac{1}{3}$  以下でなければならない。電極の厚みを考慮し、さらに電極加工上の問題点をも配慮すると、限界値はさらに小さな値となる。この限界値を引き上げるために、ネック部分の内径を拡大すると、偏向電力が増大し、また、一般に上記開孔部径を拡大すると、開孔部の離心距離が大きくなり、コンバーゼンス特

(6)

性が悪化するという問題が生ずる。これらの点を勘察し、開孔部径は、通常、できるだけ大きくしてあるので、これ以上の拡大は極めて困難である。

特開昭55-17963号公報に、上記開孔部径を、上記限界値以上に拡大する方法が開示されている。この方法では、開孔部径を、隣り合う開孔部の離心距離よりも大きくとつたことにより生ずる、開孔部の重なり部分を連通させ、さらに連通部には、電位補正のための仕切り板を設けてある。

しかし、この方法でも、開孔部径には、一定の限界がある。G3電極の、外周部の水平方向（電子ビームを通過する3個の開孔の配列方向）の径をh、開孔部の離心距離をSとすると、開孔部径の限界値Lは、

$$L = h - 2 \times S \quad \dots\dots(1)$$

となる。実際には電極加工上の問題から、この限界値はさらに小さな値となる。

本発明は、電子銃の外形がネック管内径によつて制約をうけている場合にも、前記開孔部径を、(1)式で制約される値よりもさらに実効的に増大さ

(7)

あらわれる。そこで、本発明では、対向電極板に形成される開孔部の形状を非円形とし、水平方向の径を、垂直方向の径よりも小さくする。この様にして、水平方向の電位の侵入を抑え、水平、垂直両方向のレンズ集束作用を等しくでき、非点収差を取り除くことができる。

本発明によれば、対向電極板の後退社と、該対向電極板に形成される開孔の形状を適正に選ぶことにより、実質的に開孔部の径を増大させたと同じ効果が生じ、レンズ集束作用が弱くなり、フォーカス特性が改善される。

さらに、副次的な効果として、外側の電子ビームに内側方向への集束力が生じ、G3電極側開孔の中心軸とG4電極側開孔の中心軸を偏位させることなく一致させても、STCをとることができ、これは、G3電極の内部の電位が、外周部付近では低く、G4側高電位の深く侵入する中央部では高くなるため、外周部から内側に向う電界が生じるためである。

また、本発明電子銃は、電子ビームを通過する

(9)

せることができ、もつてフォーカス特性をさらに向上させることのできるカラー受像管用電子銃を提供することを目的とする。

上記目的を達成するため、本発明はG3電極とG4電極の対向面を構成している極板だけを、互いに後退させ、この極板を外周電極の内部に配置することを特徴とする。この様にすると、G3電極内部にはG4電極側の高電位が、G4電極内部には、G3電極側の低電位がより深く侵入する。さらに、従来例の如き内円筒20~25を取り除き、電位の侵入を一層深くさせる。このような電位の侵入は、対向面上の開孔部径を拡大したのと実質的に同じ効果をもつ。即ち、実効径が増大する。しかし、G3電極と、G4電極の対向面を除いた外周電極の断面は非円形であり、水平方向の径が、垂直方向の径よりも大きい。したがつて、電位の侵入は水平方向で著しく、水平方向の実効径が、垂直方向の実効径よりも大きくなる。このため、水平方向のレンズ集束作用が垂直方向よりも弱くなるので、電子ビームを集束する際、非点収差が

(8)

開孔に連通部分が無く、また、電位補正のための仕切り板も必要としないので、前記の特開昭55-17963に示された電極構造とは全く異なる。

以下、本発明の実施例を、図面により説明する。第2図は、本発明電子銃の一実施例の要部断面図であり、パイポテンシャル型主レンズを構成するG3、G4電極の水平方向、および垂直方向の断面図である。図において、111はG3電極の外周部、121はG4電極の外周部、13はカップ電極である。112はG3電極の外周部111の内部に設けられた、非点収差修正用の極板、122はG4電極の外周部121の内部に設けられた非点収差修正用の極板である。極板112には中央ビームの通過する開孔114と、外側ビームの通過する開孔113、113'が、極板122には中央ビームの通過する開孔124と、外側ビームの通過する開孔123、123'が一列に設けられている。本実施例では、開孔113、113'、114、123、123'、124は楕円形であり、また、G3側とG4側の互いに対応する開孔の形状と寸法は同一

(10)

である。外側の開孔 113, 113', 123, 123' と中央の開孔 114, 124 とを同一形状、同一寸法にすると、外側に形成される主レンズの水平方向に対するレンズ集束作用が強くなるので、外側開孔の水平方向径を、中央開孔の水平方向径よりも大きくし、水平、垂直両方向の集束作用の強度を等しくする。

第 3 図は、第 2 図に示した実施例において、外周部 111, 121 の水平方向径  $h=2.0\text{ mm}$ 、その垂直方向径  $v=9.4\text{ mm}$ 、中央開孔 114, 124 の垂直方向径  $a_1$  = 外側開孔 113, 113', 123, 123' の垂直方向径  $a_2=8.4\text{ mm}$ 、極板 112 の後退量  $d_1$  = 極板 122 の後退量  $d_2=1.5\text{ mm}$ 、離心距離  $S=6.6\text{ mm}$  としたとき、中央開孔 114, 124 の水平方向径  $b_1$  に対する水平、垂直両方向のフォーカス距離の比を計算機シミュレーションによつて求めたものである。

ここで、水平、あるいは垂直方向フォーカス距離とは、中心軸上の一点からある出射角度をもつて出射し、中央開孔の水平あるいは垂直方向の対

(11)

第 4 図は、第 2 図に示した実施例において、上記寸法と同一寸法としたとき、外側開孔 113, 113', 123, 123' の水平方向径  $b_2$  の値と、外側電子ビームの蛍光面上での水平方向スポット移動距離の関係を計算機シミュレーションによつて求めたものである。G3 電極には 7 kV、G4 電極には 25 kV を印加し、G3 電極の G4 電極側端部から蛍光面までの距離を 340 mm とした。外側電子ビームと、中央電子ビームとは、水平方向に 6.6 mm 離れているので、S.T.C. をとるために必要な、スポット移動距離は 6.6 mm であるが、実際には、色純度調整の自由度を残すため、6.1 mm 程度に設計する場合が多い。この移動距離を確保するためには、 $b_2$  の値は、5.8 mm とする。

第 5 図は、本発明電子銃の他の実施例の要部断面図であり、G3 電極の垂直方向の断面を示す図である。極板 112 に設けられた開孔 41, 41', 42 は、2 つの円弧の端点を平行な二直線で結んだ形状をしている。開孔が楕円であるものよりも蛍光面でのスポット形状は悪化するが、開孔が円

(13)

称軸を通過する電子ビームが主レンズにより集束され、再び中心軸を換切るまでの距離を、G3 電極の G4 電極側端面から測つたものである。同端面から蛍光スクリーンまでの距離を 340 mm とし、出射角を一定値に定め、水平、垂直の各フォーカス距離が、この 340 mm という値に一致する出射点をそれぞれ求め、さらに、これらの出射点の中間の点から、同一出射角で電子ビームを出射させる。第 3 図は、このときの水平、垂直両方向のフォーカス距離の比を示したものである。図から分るように、中央開孔の水平方向径  $b_1 \approx 5.5\text{ mm}$  とすれば、垂直方向と水平方向のフォーカス距離が一致し、両方向の集束作用の強度が等しくなるので非点収差を取り除くことができる。

また、このときのレンズ集束作用は、1 mm の間隔でつき合わされた、直径 8 mm の円筒のバイポテンシャルレンズと同等の強度をもつ。これは、 $h=2.0\text{ mm}$ 、 $S=6.6\text{ mm}$  としたとき、(1)式で制約される電極開孔部に対する限界値 6.8 mm よりも大きな値になっている。

(12)

弧と直線より成るため、容易に、また、精度良く工作できるという長所をもつ。本実施例においても、開孔の水平方向径は垂直方向径よりも小さい。

第 6 図及び第 7 図は、本発明電子銃のさらに他の実施例の要部断面図であり、それぞれ G3 電極、G4 電極の垂直方向の断面を示す図である。中央の開孔 52, 62 は垂直方向の対称軸をもつが外側の開孔 51, 51', 52, 52' は垂直方向の対称軸をもたない。外側開孔 51, 51', 52, 52' は長径が同一で、短径の異なる 2 つの楕円を組み合わせたものであり、G3 電極の外側開孔 51, 51' は外側に組み合わされた楕円の短径が、内側に組み合わされた楕円の短径よりも小さくなっている。G3 電極の外側開孔をこのような形状にすると、第 2 図の 113, 113' の様に開孔が、1 つの楕円の場合よりも、電子ビーム中央方向へ集束させる力が強くなるので、水平方向の径をより小さくしても、S.T.C. をとることができる。

逆に、G4 電極では、第 7 図の 61, 61' の様に、外側開孔を内側の楕円の短径が外側の楕円の短径

(14)

よりも小さい2つの楕円を組み合わせて構成すると、電子ビームを中央方向へ集中させる力が強くなる。

この様に、外側の開孔を垂直方向に対して非対称にすると、電子ビームに対する集中力が増し、STCがとり易くなる。また、集中力が強過ぎる場合は、第6図の開孔をG4電極側に、第7図の開孔をG3電極側に用いれば、集中力を弱めることもできる。

第8図は本発明のさらに他の実施例の要部断面図であり、極板112、122を後退させず、電極外周部の対向面と同一平面に配置した実施例である。楕円形の開孔113、113'、114、123、123'、124により、非点収差を補正する。

本実施例では極板が後退していないため、第2、5、6、7図に示した実施例ほどには電極内部への対向電極電位の侵入は深くない。しかし、従来例の如き内円筒が取り除かれているため、第1図に示した従来の電極構造よりは、対向電極電位が深く侵入するため、開孔径を増加させたのと同

(15)

テンシヤル型主レンズのみならず、ユニボテンシヤル型、またはその他の形の主レンズにも適用できることは勿論である。また、上述の説明では、主レンズを構成する1対の電極の双方に、本発明を適用した例を述べたが、いずれか一方の電極にのみ適用しても同様の効果が得られる。

図面の簡単な説明

第1図は従来のインライン型カラー受像管の概略を示す断面図、第2図は本発明電子銃の一実施例の要部断面図、第3図は本発明電子銃の中央部主レンズの水平、垂直方向のフォーカス距離と開孔部短径との関係の一例を示す図、第4図はその外側の主レンズの開孔部短径と、螢光面上での水平方向スポット移動距離の関係の一例を示す図、第5図乃至第8図はそれぞれ本発明電子銃の他の実施例の要部断面図である。

1…ガラス外囲器、2…フェースプレート、3…螢光面、4…シャドウマスク、5…導電膜、6、7、8…陰極、9…G1電極、10…G2電極、11…G3電極、12…G4電極、13…遮蔽カ

(17)

一の効果がある程度得られ、フォーカス特性は向上する。

第8図の実施例は、プレス加工により、電極外周部と極板とを同時に成形でき、製作が容易であるという長所がある。

本発明によれば、電子銃外形を制約された中で、同一水平面に赤、緑、青3色に対応する主レンズを並列させる際に可能な、最大の径をもつ円筒電極をつき合わせた場合よりも、集束作用の弱い主レンズを構成することができるので、カラーブラウン管のフォーカス特性を格段に改善できる効果がある。

さらに、主レンズを構成するG3電極とG4電極に形成される外側開孔の中心軸を偏位させることなく、極板の後退量、及び該極板に形成される開孔形状を適正に選ぶことにより、STCをとることができるので、組立時に、G3電極、G4電極に対し、同径、同軸の治具を用いることができ、組立精度を向上させることができる。

なお、本発明は、上述の説明で例示したパイボ

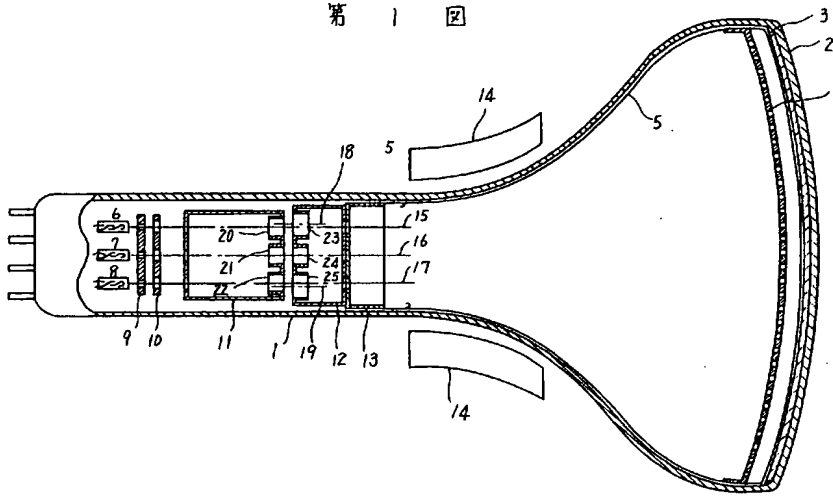
(16)

ツブ、14…外部磁気偏向ヨーク、121…G3側非点収差修正用極板、122…G4側非点収差修正用極板、113、114、123、124、41、42、51、52、61、62…ビーム通過用開孔。

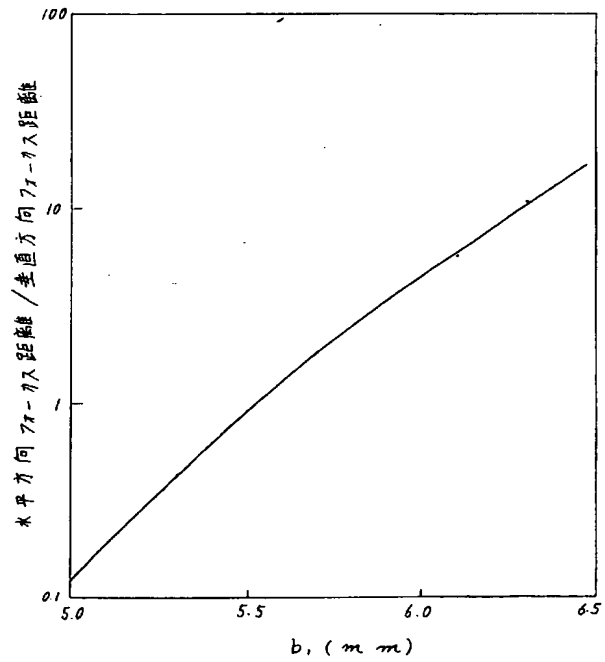
代理人 弁理士 薄田利幸

(18)

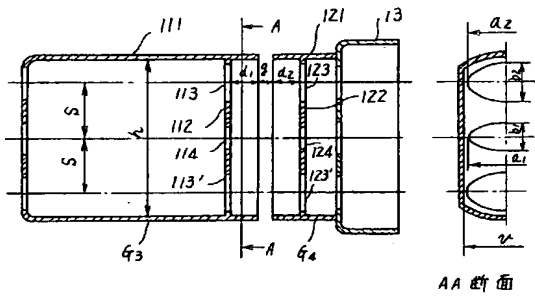
第 1 图



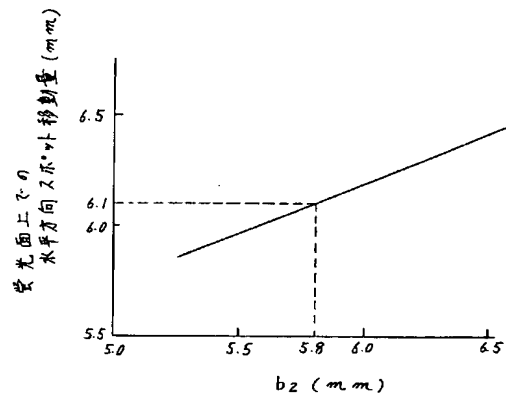
第 3 图



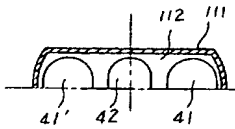
第 2 图



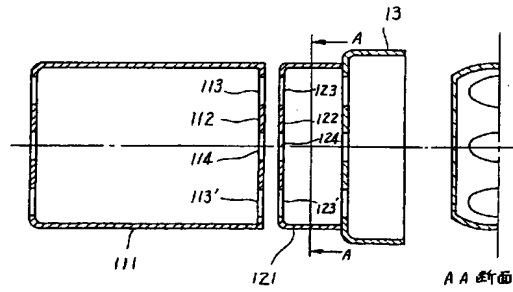
第 4 図



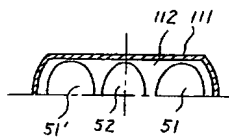
第 5 図



第 8 図



第 6 図



第 7 図

